

UMA UTILIZAÇÃO DA ANÁLISE MULTIVARIADA, NA IDENTIFICAÇÃO DE FATORES QUE AFETARAM A CULTURA DE FEIJÃO EM MINAS GERAIS PERÍODO 1983/93

Danny Pimentel Claro¹⁶
Jailson de Oliveira Arieira¹⁷
Ruben Delly Veiga¹⁸
Joel Augusto Muniz¹⁹

RESUMO - A cultura do feijão tem grande importância para o Brasil, que é um dos maiores produtores do mundo, apesar de apresentar consumo per capita abaixo do mínimo recomendado pela FAO. Na produção nacional tem-se aumentado a participação da terceira safra, chamada de safra de inverno, principalmente em Minas Gerais, que é o terceiro estado maior produtor nacional. O presente estudo baseou-se em dados referentes às três safras anuais da cultura no período 1983-1993, obtidos na Central de Abastecimento do Estado de Minas Gerais (CEASA-MG). Utilizou-se a técnica multivariada de análise de fatores para discussão das variáveis envolvidas no processo de produção, realizando-se as análises através do *software* SAS (Statistical Analysis System). Os resultados do estudo mostraram dois fatores relacionados ao desempenho da cultura, sendo um relativo às variáveis econômicas e outro às variáveis físicas. A interpretação dos fatores mostra um aumento da importância da safra de inverno no processo, e uma redução no preço do produto devido a melhoria da produtividade.

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: Feijão, Análise Multivariada, Análise de Fatores, Produtividade, Preços.

1 INTRODUÇÃO

O feijão é originário da América, onde os indígenas efetuavam o seu cultivo ao lado do milho e da mandioca (Zimmermann e Teixeira, 1988). Sendo o feijão um dos produtos agrícolas da mais alta expressão econômica e social, constitui-se juntamente com o arroz, a base da alimentação do povo brasileiro (Vieira, 1988).

Do ponto de vista do consumidor, sabe-se que esse alimento é um dos mais difíceis de ser preparado, possuindo poucas variedades a disposição. Outro fator importante a ser considerado é o fato desta leguminosa, após a colheita, não poder ser estocada por um período superior a quatro meses, além de não ser utilizada como alimentação animal. Mais ainda, sua cultura é considerada de alto risco, uma vez que os pequenos e médios produtores, que se apresentam com baixo poder aquisitivo, são obrigados a colher o produto manualmente. A operação manual além de ser dispendiosa é bastante lenta e constantemente expõe a safra à ocorrência de chuvas, que não raro pode comprometer a produção.

Outro ponto a ser considerado é de que seu cultivo é ainda efetuado em caráter de subsistência por pequenos produtores, algumas vezes por meio de consórcio, onde geralmente o milho aparece como cultura principal. Se, por um lado esse tradicionalismo de plantio faz-se presente na maioria das lavouras, por outro lado, técnicas mais aprimoradas têm sido freqüentemente utilizadas, entre as quais a irrigação e colheita mecânica nas lavouras de feijão.

O crescente plantio do feijão de terceira safra, o denominado feijão de inverno, tanto nas áreas tradicionalmente produtoras, como em outras potencialmente aptas, tem contribuído para incrementar a cultura, principalmente em termos de produtividade e minimização de riscos climáticos.

A produção mundial de feijão em 1991 atingiu 17,5 milhões de toneladas, tendo registrado acréscimo de 20,2 % nos últimos cinco anos. No período de 1987/91, a área cultivada aumentou em proporção bem menor, cerca de 2,8 %. Os cinco países que mais se destacam como produtores dessa leguminosa são Índia, Brasil, China, Estados Unidos e México. Em conjunto, esses países são responsáveis por mais de 60 % do total produzido mundialmente (Moura, Paiva e Resende, 1994).

¹⁶ Mestrando em Administração Rural – DAE/UFLA.

¹⁷ Professor do Departamento de Economia UFV - Mestre Administração Rural UFLA.

¹⁸ Professor do Departamento de Ciências Exatas UFLA - Doutorando em Genética UFLA

¹⁹ Professor do Departamento de Ciências Exatas UFLA - Doutor em Estatística ESALQ/USP

Cad. Adm. Rural, Lavras, v. 10, n. 1. Jan./Jun. 1998

O Brasil se configura como o segundo país produtor do mundo sendo apenas suplantado pela Índia, tanto em produção quanto em área cultivada. Entretanto, em termos de produtividade, ocupa o quarto lugar entre os cinco países citados, sendo o rendimento de feijão nacional inferior à produtividade média mundial. Em 1991, a produção nacional de feijão atingiu cerca de 2,75 milhões de toneladas, sendo superior ao montante obtido nos dois anos anteriores. O mesmo ocorreu em termos de área colhida e do rendimento médio obtido. Lançando mão de dados de 1996, apresentados por Franco (1996), o consumo de feijão no Brasil se elevou em 27 % nos últimos 12 anos.

Ainda, segundo Franco (1996), o consumo anual está em torno de 3,2 milhões de toneladas, registrando um crescimento de 58 % desde a safra de 82/83 até a safra de 94/95. Isto indica que o consumo per capta que em 1983 oscilou em torno de 16 quilos por hab/ano, passou em 1995 para 20,3 quilos por hab/ano. Esse aumento de consumo pode ser decorrente do fato de o produto estar intimamente ligado aos hábitos alimentares do brasileiro, e da importância nutricional do feijão, que é uma fonte de proteína barata. Apesar do aumento no consumo, os brasileiros ainda consomem uma quantidade inferior aos 47 quilos por hab/ano, considerado ideal pela FAO para países em desenvolvimento consumidores de feijão. Portanto pode-se concluir que o consumo per capta ainda é baixo e pode ser incrementado, principalmente entre a população de baixa renda.

Moura, Paiva e Resende (1994) ressaltam o expressivo crescimento do cultivo de feijão no estado da Bahia, que se deslocou da quinta posição entre os estados produtores, para ocupar a liderança no ano de 1991, apresentando, em relação ao ano anterior, um acréscimo de 19% em área, de 58 % na produção e de 33% na produtividade. Paraná, Minas Gerais, Santa Catarina e São Paulo são também tradicionalmente grandes produtores, cabendo a este último a primeira colocação no que concerne à produtividade, de 905 Kg/ha, aproximadamente 80 % superior à média nacional em 1991, que foi de 505 Kg/ha.

Considerando o estado de Minas Gerais, este no ano de 1991 ocupou a terceira posição em termos de produção nacional, com a produção de 333.256 toneladas (12 % da produção nacional) com a produtividade média de 604 Kg/ha o que representa um rendimento 20 % maior que a média brasileira, evidenciando a importância econômica da cultura.

O presente trabalho, tem por objetivo identificar os fatores que têm influência na oferta de feijão no estado de Minas Gerais através do instrumental de análise multivariada. utilizando-se de variáveis técnicas e econômicas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

De acordo com Hair Jr. (1987), a análise multivariada se refere a todo método estatístico que analisa, simultaneamente, múltiplas medidas de cada indivíduo ou objeto sob investigação, embora não seja fácil para se definir. Segundo o mesmo autor, com o crescimento da tecnologia computacional nos anos recentes, notáveis melhorias tem sido feitas na análise psicológica, sociológica e outros tipos de dados comportamentais. Com o *software* tem sido possível a análise de uma grande quantidade de dados complexos com relativa facilidade, ao mesmo tempo em que a habilidade para interpretar resultados de análises de dados também tem avançado.

As técnicas analíticas multivariadas estão sendo aplicadas em indústria, governo e centros de pesquisas de universidades. De acordo com Hardyck e Petrinovich citado por Hair Jr. (1987), o método de análise multivariada predominará no futuro e resultará em drásticas mudanças na maneira como os que trabalham com pesquisa pensam sobre problemas e como eles elaborem suas pesquisas.

Para Liberato (1995), as técnicas de análise multivariada são métodos estatísticos apropriados para estudos em que as variáveis devem ser consideradas simultaneamente. Elas combinam, simultaneamente, as múltiplas informações provenientes de uma unidade experimental, podendo obter-se informações que não são possíveis com o uso de uma estatística univariada.

Mattar (1994) admite que a análise Fatorial é uma denominação atribuída a um conjunto de técnicas estatísticas paramétricas multivariadas utilizado para estudar o inter-relacionamento entre um conjunto de variáveis observadas.

Para Liberato (1995) e Latif (1994), a análise Fatorial é um método estatístico utilizado para reduzir um grande número de variáveis correlacionadas a um pequeno número de variáveis não correlacionadas, denominadas fatores, que são variáveis hipotéticas. Segundo o autor, o propósito essencial da análise fatorial é descrever, se possível, as relações de covariância entre as variáveis em

termos de fatores, agrupando as variáveis, dentro de um grupo particular, que sejam altamente correlacionadas entre si, mas possuam correlações relativamente pequenas com variáveis de um outro grupo.

Já segundo Godoi (1985), a análise de fatores e a análise de componentes principais constituem técnicas estatísticas multidimensionais que podem dar soluções elegantes e práticas aos planejadores. Isto pode ocorrer, por exemplo, no planejamento econômico de uma região, onde é necessário um mapeamento dos municípios sob vários aspectos sócio-econômicos agrupando-os em estratos homogêneos.

Castanheira (1976) realizou estudos sobre o acesso do produtor de café a informações técnicas no Sul de Minas Gerais. Para tanto utilizou-se de um instrumental de análise de fatores, no qual foram tomadas 15 variáveis, que resultou em três fatores que, em conjunto explicaram 66% das variações dos dados.

Hoffmann e Kassouf (1989) utilizaram a análise fatorial partindo da matriz de correlações simples entre 31 variáveis indicadoras de modernização da agricultura, utilizando dados dos Censos Demográfico e Agropecuário de 1980, de oito estados brasileiros. Os autores optaram por uma análise considerando três fatores.

Muniz (1993) aplicou a técnica da análise de fatores num estudo envolvendo 11 variáveis indicadoras da qualidade da saúde de 22 estados brasileiros, relacionando a distribuição dos indicadores nos diversos estados. O estudo considerou três fatores que conseguiram explicar 62,3% da variação total dos dados.

Muniz e Veiga (1995) fizeram estudo sobre o nível de instrução da população de regiões metropolitanas do Brasil, através da análise de fatores. A pesquisa considerou 12 variáveis indicadoras do nível de instrução de 11 regiões metropolitanas. O objetivo do trabalho era o de relacionar o nível de instrução e sua distribuição na população. Considerou-se três fatores explicando 74,35% de variação total dos dados.

Muniz e Veiga (1996) empregaram a análise de fatores para avaliar cultivares de milho com diferentes épocas de semeadura e locais do estado do Mato Grosso do Sul. Os autores consideraram sete variáveis e três fatores que explicaram 92,1% da variação total dos dados

Segundo Mardia et al.(1979), a análise de fatores é uma técnica que utiliza um modelo matemático para explicar a correlação entre um grande conjunto de variáveis e um pequeno número de fatores subjacentes.

Do mesmo modo, Castanheira (1976) conceitua análise de fatores como sendo um modelo de análise que busca reduzir um número relativamente grande de variáveis em um pequeno conjunto de fatores independentes, que são combinações lineares das variáveis, como alternativa de facilidade de cálculo e interpretação dos resultados. Para este mesmo autor, os fatores são constituídos com base em alguns princípios básicos, a saber:

- (a) aquelas variáveis que estão mais claramente correlacionadas são combinadas dentro de um simples fator;
- (b) as variáveis que constituem determinado fator são praticamente independentes das variáveis que constituem os outros fatores;
- (c) os fatores são derivados de modo a maximizar a percentagem da variância total atribuída a cada fator consecutivo;
- (d) os fatores são independentes.

O modelo de análise Fatorial proposto por Hoffmann (1994), considera que cada uma das n variáveis é uma combinação linear de m fatores comuns com $m < n$ fatores comuns e de um fator específico. Considerando a i -ésima variável, o modelo é descrito por:

$$x_{ij} = a_{i1}f_{1j} + a_{i2}f_{2j} + \dots + a_{im}f_{mj} + u_i y_{ij} \quad (1)$$

$$x_{ij} = \sum_{p=1}^m a_{ip}f_{pj} + u_i y_{ij} \quad (2)$$

sendo:

f_{pj} o valor do p -ésimo fator comum para a j -ésima observação;

y_{ij} o valor do i -ésimo fator específico para a j -ésima observação;

a_{ip} e u_i os coeficientes, onde $p = 1, 2, \dots, m$
 $i = 1, 2, \dots, n$.

Em notação matricial o modelo fica:

$$X = AF + UY, \quad (3)$$

onde X é uma matriz $n \times N$ com as variáveis centradas de tal forma que $R = XX'$ corresponde a matriz $n \times n$ das correlações simples entre as variáveis.

De acordo com as propriedades das matrizes envolvidas, segue-se que:

$$R = XX' = AA' + U^2 \quad (4)$$

Para um elemento da diagonal de R e pela relação anterior,

$$1 = \sum_{j=1}^n x_{xij}^2 = \sum_{p=1}^m a_{ip}^2 + u_i^2 \quad (5)$$

Os termos do último membro da expressão dão as proporções da variância de x_i devidas a cada um dos fatores. A parte associada aos m fatores comuns é chamada comunalidade da variável e é representada por

$$h_i^2 = \sum_{p=1}^m a_{ip}^2 \quad (6)$$

enquanto que a proporção da variância da i -ésima variável devida ao fator singular ou específico é igual a u_i^2 e é chamada especificidade da variável.

A matriz A , denominada de estrutura dos fatores, ou simplesmente estrutura, apresenta sua i -ésima linha constituída pelos coeficientes de correlação da i -ésima variável com cada um dos m fatores comuns. No caso de fatores ortogonais, os coeficientes a_{ip} coincidem com os elementos da matriz A , sendo chamados de cargas fatoriais.

3 METODOLOGIA

No estudo da análise de fatores da oferta de feijão, em Minas Gerais, foram utilizados dados de séries temporais das safras do período de 1983 a 1993 dos preços pagos aos produtores de feijão, preços pagos aos produtores de milho, preços pagos aos produtores de arroz, bem como o salário mínimo, coletados e publicados pelo Informativo de Preços CEASA-BH (1994). As variáveis produtividade da cultura, área plantada e a produção de feijão por safra foram extraídas de Moura, Paiva e Resende (1994).

As séries referentes a preços foram corrigidas pelo Índice Geral de Preços - Disponibilidade Interna (IGP-DI) da Fundação Getúlio Vargas, com base em agosto de 1994.

Partiu-se do princípio que a quantidade ofertada é proveniente da produção da referida safra, pois de uma forma ou de outra, o resultado de uma safra vai ser consumido. Para ser mais preciso, determinou-se que a produção da safra percorre alguns poucos caminhos: ou vai para o consumo interno, ou é destinado aos estoques reguladores para o consumo futuro.

Levou-se em consideração para a pesquisa a existência de três safras anuais de feijão. A safra das águas (outubro/novembro), a safra da seca (fevereiro/março) e safra de inverno (abril/junho).

No presente trabalho foi realizada a análise de fatores pelo método dos componentes principais, utilizando o *software* SAS - Statistical Analysis System (1995).

De acordo com Brito (1980), na economia, uma causa freqüentemente produz seu efeito após um período de tempo, que é denominado retardamento. Esse período muitas vezes é específico, mas em muitos casos o efeito de uma causa econômica ocorre ao longo de algum tempo. O retardamento distribuído que afeta a produção deve-se a causas de três naturezas, a saber: psicológicas, tecnológicas e institucionais. Portanto pretende-se utilizar de variáveis com preços retardados ao início da safra por considera-los influentes nesse período.

No caso do preço do milho parte-se do pressuposto que ele seja um bem complementar ao feijão no plantio, e que portanto interfere na tomada de decisão. Dessa forma foram tomados como análise os preços do milho no início das safras de feijão.

Devido ao fato de o arroz ser complementar ao feijão no consumo, seus preços foram considerados na época da colheita das safras de feijão, objetivando assim testar sua influência na oferta do feijão.

As variáveis consideradas no estudo foram as seguintes:

X_1 = preço real do feijão em reais, na época da colheita;

X_2 = preço real do feijão em reais, retardado para o início do plantio da safra de feijão;

X_3 = preço real do arroz em reais, na época da colheita de feijão;

X_4 = preço real do milho em reais, retardado para o início do plantio da safra de feijão;

X_5 = salário mínimo em reais vigente da época de colheita do feijão;

X_6 = produtividade da cultura de feijão em Kg/ha;

X_7 = área plantada de feijão em hectares;

X_8 = tempo (período de out/83 a jan/84 = 1, fev/84 a mai/84 = 2 ... mar/93 a jul/93 = 30);

X_9 = produção de feijão por safra em toneladas;

A variável X_8 foi incluída para captar os efeitos que ocorrem com o passar do tempo, e que podem modificar os valores estimados nas relações envolvidas, permitindo uma análise de tendência.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos dados obtidos na pesquisa foi obtida a seguinte matriz R de correlação simples entre as 9 variáveis analisadas (Tabela 1).

TABELA 1. Matriz de Correlações, R.

	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9
X_1	1,0000								
X_2	0,7514	1,0000							
X_3	0,5981	0,6734	1,0000						
X_4	0,7792	0,7898	0,6739	1,0000					
X_5	0,6405	0,5668	0,5584	0,7034	1,0000				
X_6	-0,1053	-0,2368	-0,3831	-0,4439	0,4081	1,0000			
X_7	0,0379	-0,0139	0,1636	0,3420	0,3147	-0,8500	1,0000		
X_8	-0,8044	-0,8661	-0,8915	-0,6718	0,3470	0,3470	-0,1900	1,0000	
X_9	-0,1457	-0,3236	-0,1688	0,0648	0,0830	-0,5440	0,8700	0,1467	1,0000

Analisando-se a matriz R de correlação simples, da Tabela 1, identificou-se que a variável X_6 (produtividade da cultura de feijão) e a variável X_7 (área plantada com feijão) apresentaram uma forte correlação negativa (-0,85), o que mostra que a produtividade de feijão está inversamente relacionada com a área plantada. A correlação negativa se justifica pela diminuição na qualidade e na produtividade ocorrida com o aumento na área plantada.

A produção de feijão (X_9) relacionou-se positivamente com a área plantada, apresentando um coeficiente de correlação de 0,87, indicando que a produção tende a crescer com o aumento da área utilizada para plantio, independente da produtividade.

Também é importante destacar a presença de correlação negativa entre a variável temporal (X_8) (tendência da produção) e as variáveis econômicas do modelo, isto é, com as variáveis que mensuram preços do feijão, do arroz e do milho. Os valores das correlações foram de -0,80 (X_1), -0,86 (X_2), -0,82 (X_3), -0,89 (X_4). Isto mostra que com o passar do tempo existe uma tendência de queda no preço do próprio produto e dos produtos correlacionados (milho e arroz), o que pode ser devido a uma melhoria tecnológica da produção, uma vez que os preços dos produtos podem baixar se houver alguma queda nos custos de produção, que são, normalmente devidos a inovações tecnológicas, que levam a melhorias no processo de produção (Graziadio, 1996).

A análise fatorial pelo método dos componentes principais, conforme a Tabela 2, proporcionou a redução de nove variáveis a dois fatores, com explicação de 82,18% da variação total dos dados e apenas 17,82% de perda de informação.

A Tabela 2 identifica também as variáveis que compõem cada fator, assim como a influência de cada uma dentro do fator, bem como as comunalidades que expressam a porcentagem da variância de cada variável que é explicada pelos dois fatores.

TABELA 2. Cargas fatoriais, comunalidade de cada variável e porcentagem da variância.

Variável	Fator 1 (F_1)	Fator 2 (F_2)	Comunalidade%
X_1	0.86894	-0.07314	76,04
X_2	0.90903	-0,12824	84,27
X_3	0.82719	0.06912	68,90
X_4	0.90225	0.24619	87,52
X_5	0.75335	0.27089	64,09
X_6	-0.31823	-0.83646	80,09
X_7	0.11373	0,98525	98,36
X_8	-0.96462	-0,06151	93,42
X_9	-0.21496	0.90697	86,88
% da variância total	54,12	28,03	82,18

Observando a Tabela 2, verifica-se que o primeiro fator (F_1) explicou 54,15% da variância total dos dados, correlacionando-se fortemente com as variáveis X_1 , X_2 , X_3 , X_4 e X_5 . As correlações foram positivas e como estas variáveis definem relações econômicas (preços dos produtos estudados e salário mínimo), F_1 foi chamado de 'fator econômico'.

O segundo fator (F_2) explicou 28,03% da variância total dos dados, correlacionando-se mais fortemente com X_6 , X_7 e X_9 . A correlação de F_2 foi negativa com X_6 e positiva com X_7 e X_9 . Logo F_2 corresponde a um fator que define a intensidade da produção e a produtividade da cultura do feijão (fator intensidade de exploração).

A Tabela 3 mostra a relação existente entre as três safras anuais de feijão e os dois fatores explicativos (F_1 e F_2).

Analisando-se a Tabela 3, percebe-se que o fator econômico (F_1) apresentou um comportamento diferenciado durante a série de dados. Até a safra das águas de 88/89 o fator apresentou uma relação positiva com a safra, ou seja, os preços dos produtos e o salário mínimo incentivaram a cultura do feijão. Após este período, verificou-se a presença crescente de valores negativos com as safras. Isto indica que as variáveis que formam o fator econômico (F_1) vêm desestimulando a cultura do feijão no estado de Minas Gerais no final da década, por apresentarem condições de troca desvantajosas para os produtores (preços dos produtos agrícolas muito baixos em relação aos custos de produção).

Com relação ao fator "intensidade de exploração" (F_2) percebe-se uma relação de estabilidade de intensidade de exploração na safra das águas caracterizado pelo coeficiente indicado pelo fator F_2 , por serem grandes a área cultivada e a produção da safra de inverno, o fator 2 apresentou-se positivo, uma vez que a produtividade (negativamente relacionada) foi encoberta. Há uma tendência de aumento da

área cultivada no período de análise, o que justifica a tendência de aumento da carga fatorial registrada pelo fator 2 nos três últimos anos.

Tabela 3. Valores de F_1 e F_2 para as três safras anuais de feijão, no estado de Minas Gerais (out/1983 – jul/1993).

ANO	SAFRA	FATOR 1	FATOR 2
83/84	Águas	1.50942	0.46718
	Seca	1.78192	1.44563
	Inverno	1.81727	-1.70892
84/85	Águas	0.90726	0.18261
	Seca	0.65511	1.22698
	Inverno	0.92384	-1.47453
85/86	Águas	0.94650	0.43230
	Seca	1.12006	0.86370
	Inverno	1.23864	-1.24756
86/87	Águas	0.89554	0.42054
	Seca	0.01950	1.03261
	Inverno	0.33771	-1.44071
87/88	Águas	0.04723	0.46829
	Seca	-0.09619	0.89455
	Inverno	0.03439	-1.36406
88/89	Águas	-0.13304	0.42830
	Seca	-0.23732	0.54467
	Inverno	0.10496	-1.51085
89/90	Águas	-0.19844	0.46091
	Seca	-0.71186	0.67967
	Inverno	-0.86802	-1.26027
90/91	Águas	-0.79677	0.61396
	Seca	-0.80639	0.73989
	Inverno	-0.88568	-1.24123
91/92	Águas	-0.80799	0.31530
	Seca	-1.20127	0.75240
	Inverno	-1.53745	-1.22489
92/93	Águas	-1.09096	0.72565
	Seca	-1.39443	0.65137
	Inverno	-1.57353	-0.87349

A safra da seca, que possui altos coeficientes no fator F_2 , é a que apresenta a maior intensidade de exploração no período de análise, sendo esta a mais importante safra de feijão, possuindo as maiores áreas cultivadas e maiores produções. A pequena tendência de queda nos escores do fator 2 para esta safra é explicada pela diminuição da área total cultivada durante o período em estudo, que leva a uma maior influência relativa da variável produtividade (que se apresenta negativamente relacionada com o fator 2).

Uma importante característica da safra de inverno, observada no período, é o fato de sempre apresentar-se negativamente relacionada com o fator 2. Esta relação negativa com o fator, no entanto, vem sendo diminuída com o decorrer do tempo, como pode-se observar na Tabela 3. Esta tendência pode ser discutida baseando-se nas relações que as variáveis que formam o fator apresentam com este. As variáveis X_7 e X_9 são positivamente correlacionadas com o fator, ao passo que a variável X_6 é negativamente relacionada. De acordo com Moura, Paiva & Resende (1994), a safra de inverno tem aumentado de importância, com a utilização de irrigação e incorporação de novas áreas aptas à cultura. Com isto, as influências em sentido negativo da produtividade da cultura tem sido diminuída pois a

produção e a área cultivada estão aumentando, justificando, assim a tendência de aumento do valor absoluto do fator 2 (Tabela 3).

4 CONCLUSÕES

Os resultados encontrados mostraram-se coerentes com a realidade observada e com outros estudos realizados. Estes resultados mostram que a produção nacional tende a crescer com a utilização de técnicas mais avançadas de produção que levam a incrementos de produtividade, e conseqüentemente a diminuições nos preços do produto (feijão).

Observou-se que o fator econômico (F_1) apresentou um comportamento diferenciado durante a série de dados, com relação positiva até a safra das águas de 88/89 e presença de valores negativos após este período. Isto indica que as variáveis que formam o fator econômico (F_2) vêm desestimulando a cultura do feijão no estado de Minas Gerais no final da década, por apresentarem condições de troca desvantajosas para os produtores (preços dos produtos agrícolas muito baixos em relação aos custos de produção).

A tendência mostrada pelos dados é a maior incentivo da safra de inverno, onde pode-se afirmar que esta tende a tornar-se positiva em relação ao fator 2, como acontece com as demais safras.

É importante observar que durante o período de análise coberto pelo trabalho houve uma série de mudanças institucionais e econômicas no Brasil, que não foram mensuradas no estudo.

5 BIBLIOGRAFIA

- BRITO, A.J.B. **Estimativas da oferta de feijão, na micro-região homogênea - 135 da Chapada Diamantina Setentrional, do estado da Bahia**. Lavras: ESAL. 1980, 62p. (Tese - Mestrado em Administração Rural).
- CASTANHEIRA, P.M. **Análise fatorial como método de estratificação**: uma aplicação empírica na cafeicultura. Viçosa: UFV, 1976, 79p. (Tese - Mestrado em Extensão Rural).
- CEASA - BH. **Acompanhamento do preço médio real por produto**. Belo Horizonte: CEASA, 1994.
- FRANCO, L. Aumenta o consumo de feijão. **Gazeta Mercantil**, São Paulo, 16 jul. 1996.
- GODOI, C.R.M. **Análise estatística multidimensional**. São Paulo: DME/ESALQ/CTSP, 1985, 187p.
- GRAZIADIO T. Tecnologia e dimensões competitivas em PME's de Autopeças - o caso Cenfer. In: ENCONTRO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 20, Angra dos Reis, 1996. **Anais...** Rio de Janeiro, 1996. p. 271 - 290.
- HAIR Jr., J. et al. **Multivariate data analysis with readings**. USA: McMillan Publishing Company, 1987.
- HOFFMANN R. **Componentes principais e análise de fatores**. ESALQ/USP. Monografia, 1994, 13p.
- HOFFMANN, R.; KASSOUF, A.F. Modernização e desigualdade na agricultura brasileira. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v.43, n.2, p.273-303, abr/jun. 1989.
- LATIF, S. A. A Análise Fatorial auxiliando a resolução de um problema real de pesquisa de Marketing. **Caderno de Pesquisas em Administração**, São Paulo, USP, p.31,jul/dez. 1994.
- LIBERATO J.R. **Aplicação de técnicas de análise multivariadas em fitopatologia**. Viçosa: UFV, 1995. 144p.
- MARDIA, K.V.; KENT, J.T.; BIBBY, J.M. **Multivariate analysis**. London: Academic Press, 1979. 521p.
- MATTAR, F.N. **Pesquisa de Marketing**. São Paulo: Atlas, 1994.
- MOURA, P.A.M.; PAIVA,B.M.; RESENDE, L.M.A. Aspectos econômicos da cultura do feijão. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.17, n.178, p. 66 - 72, 1994.
- MUNIZ, J.A. Análise de fatores aplicada a variáveis indicadoras da qualidade de saúde dos estados brasileiros. In: SEAGRO, 5, **Anais ...** Porto Alegre: UFRS, p.253-270, Jul. 1993.
- MUNIZ, J.A.; VEIGA, R. D. Análise de fatores aplicada a variáveis indicadoras do nível de instrução da população de regiões metropolitanas do Brasil. In: SEAGRO, 6 Ribeirão Preto, 1995. **Programas e Resumos ...**, Ribeirão Preto, USP p.73.
- MUNIZ, J.A.; VEIGA, R. D. Aplicação da análise de fatores no estudo de cultivares de milho com diferentes épocas de semeadura e locais do estado do Mato Grosso do Sul. In: Reunião Anual da RBRAS, 41, São José do Rio Preto, 1996. **Programa e Resumos ...** São José do Rio Preto - UNESP, p.47.
- SAS INSTTTUTO In. **SAS/STAT guide for personal computers**. 6. ed. Cary: SAS Institute, 1995. 185p.

- VIEIRA, E.H.N. Produção e tecnologia. In: ZIMMERMANN, M.I. de O.; ROCHA, M.; YAMADA, T. **Cultura do feijoeiro**; fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: Associação Brasileira para a pesquisa da potassa e do fosfato, 1988. p. 79-85.
- ZIMMERMANN, M.I. de O.; TEIXEIRA, M.G. Origem e evolução. In: ZIMMERMANN, M.I. de O.; ROCHA, M.; YAMADA, T. **Cultura do feijoeiro**; fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: Associação Brasileira para a pesquisa da potassa e do fosfato. 1988. p. 57-62.